

# GÉP

A GÉPIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET MŰSZAKI FOLYÓIRATA

**Lendület van.**



  
**IPAR NAPJAI**  
Nemzetközi ipari szakkiallítás

**2018. május 15-18.**

 **hungexpokiállítás**  
programod van

**2018/2.**

  
Nemzeti Kulturális Alap

68 oldal  
LXIX. évfolyam

# TARTALOM

**1. Luis M.C. Simões, Jármai Károly, Virág Zoltán:**  
**HOSSZIRÁNYÚ MEREVÍTŐKKEL ELLÁTOTT**  
**HEGESZTETT LEMEZEK MEGBÍZHATÓSÁG-**  
**ALAPÚ KÖLTSÉGSZÁMÍTÁSA ..... 5**

A tanulmány célja síkban vagy kombinált síkban és keresztirányú terhelésnek kitett bordázott lemezek megbízhatóság alapú optimalizálása. A vizsgálat során II. szintű megbízhatósági módszert (FORM) alkalmazunk. A teljes szerkezeti megbízhatóság a Ditlevsen feltételes határoló módszer alkalmazásával érhető el. „Branch and bound” stratégiát alkalmazunk az  $\varepsilon$ -optimális költségek meghatározására, melyek megoldások az optimum meghatározott tűrésén belül.

**2. Dr. Jármai Károly:**  
**VÉKONYFALÚ HEGESZTETT SZERKEZETEK**  
**KÖLTSÉGSZÁMÍTÁSA KÜLÖNBÖZŐ GYÁRTÁSI**  
**TECHNOLÓGIÁKKAL ..... 13**

A tanulmány leírja, hogyan kell kiszámítani hegesztett szerkezetek azon költségeit, amelyek közvetlenül kapcsolódnak a szerkezeti méretekhez. A költségoptimalítás egy nyomásnak kitett bordázott hegesztett lemezen került bemutatásra. A számítások azt mutatják, hogy a költségek nagymértékben függenek a hegesztési és vágási technológiától, még vékonyabb lemezek esetén is.

**3. Spisák Bernadett, Beleznai Róbert:**  
**KOMPOZIT ANYAGBÓL KÉSZÜLT OLAJTEKNŐ**  
**FRÖCCSÖNTÉS SZIMULÁCIÓJA ..... 21**  
A polimer alapú kompozitok esetében a legelterjedtebb gyártási módszer a fröccsöntés. Ezt az eljárást választották az olajteknő gyártási folyamatára, és a fröccsöntési szimulációt hajtottak végre. Ezen kutatások eredményei kerülnek bemutatásra a cikkben.

**4. Petrik Máté, Szepesi Gábor, Jármai Károly:**  
**CSŐKÖTEGES HŐCSERÉLŐ CSŐ OLDALI**  
**HŐÁTADÁSÁNAK ANALITIKUS ÉS NUMERIKUS**  
**SZÁMÍTÁSNAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA MÉRÉSI**  
**EREDMÉNYEKKEL ..... 25**  
Bemutatja egy héj- és cső hőcserélő modelljét. Vízszintes terelőkkal numerikusan vizsgálták a viselkedését és összehasonlították a mért értékekkel az SC-Tetra V11 kereskedelmi szoftver segítségével kapott szimulációs eredményeket.

**5. Dr. Jármai Károly:**  
**FARKAS JÓZSEF PROFESSZOR SZAKMAI ÉLETE**  
**A SZERKEZET OPTIMALÁS TERÜLETÉN ..... 29**  
Ez a cikk Farkas József professzor szakmai tevékenységével és életével foglalkozik. Aki a Miskolci Egyetemen 1950-ben kezdte pályafutását. Fő kutatási területei a szerkezet optimalás, a hegesztett szerkezetek méretezése és a szerkezetek stabilitása.

**6. Dr. Kota László, Dr. Jármai Károly:**  
**TÖBBSZINTŰ OPTIMÁLÓ ALGORITMUS**  
**ALKALMAZÁSA ..... 32**

Ebben a cikkben bemutatunk és értékelünk néhány többszintű optimáló módszert, amelyeket több teszt-függvénnyel teszteltünk, összehasonlítva a konvergencia és a számítási idő igényeket.

**7. Hazim Nasir Ghafil, Dr. Jármai Károly:**  
**IPARI ROBOT ÉS MANIPULÁTOROK KUTATÁSA**  
**ÉS ALKALMAZÁS JÁRMŰ-ÉS AUTÓIPARI**  
**MÉRNÖKI TERÜLETEKEN, ÁTTEKINTÉS ..... 36**  
Ez a munka áttekinti a robot manipulátorok és különböző alkalmazások használatát az autóiparban és a járműiparban, valamint az alkalmazások és az optimalizált robot manipulátorok közötti kapcsolatot, valamint a robot alkalmazási statisztikákat világszerte.

**8. Nagy Szilárd, Dr. Jármai Károly:**  
**ALAP, HIBRID ÉS TÖBBSZINTŰ EVOLÚCIÓS**  
**ALGORITMUSOK ..... 44**  
A cikkben bemutatásra kerültek alap és ezekből kombinált evolúciós módszerek, melyek különböző teszt függvényekkel lettek vizsgálva. Kis változójú problémáknál mind az eredeti módszerek, mind a többszintű és hibrid módszerek gyorsan tartanak az optimum felé. A változók számának növekedésével ez a képesség egyre jobban romlik, és egyre nagyobb valószínűséggel csak lokális minimumot talál. Az összetett eljárások a jelen teszt függvényekkel végzett szimulációkban hatékonyabbak voltak az alap algoritmusoknál.

**9. Fehér Márk, Dr. Takács János:**  
**TESTRESZABOTT ADDITÍV GYÁRTÁSÚ FÉM**  
**PROTÉZISEK ANYAGTULAJDONSÁGAI ÉS**  
**VIZSGÁLATUK ..... 53**  
Az orvosi implantátumok tervezése és gyártása komplex feladat. Az anyag összetételének pontos meghatározása így kiemelten fontos, amelyre gyors és megbízható vizsgálati eredményt ad GDOES alkalmazása. Ez a publikáció egy ilyen mérés eredményeit mutatja be, kitérve az implantátum legfontosabb minőségi követelményeire.

**10. Varga Laura Georgina, Dr. Takács János:**  
**EGYÉNRE SZABOTT HUMAN IMPLANTÁTUMOK**  
**3D-S MODELLJÉNEK KIALAKÍTÁSI**  
**MEGFONTOLÁSAI AZ ADDITÍV**  
**GYÁRTÁSHOZ ..... 60**  
A publikáció az egyénre szabott implantátumok modelljének kialakításával foglalkozik. Bemutatásra kerül az, hogyan állítható elő egy implantátum (csont modell) orvosi diagnosztikai eszközök (pl.: CT, MRI) segítségével készített digitális állományok alapján. A geometriai megfelelés mellett, figyelembe kell venni a biokompatibilitási szempontokat, illetve az emberi csont tulajdonságait.

# FARKAS JÓZSEF PROFESSZOR SZAKMAI ÉLETE A SZERKEZET OPTIMÁLÁS TERÜLETÉN

1927. december 15. - 2016. szeptember 15

## PROFESSIONAL LIFE OF JÓZSEF FARKAS DEDICATED TO STRUCTURAL OPTIMIZATION

*Dr. Jármai Károly\**

### ABSTRACT

*This article deals with the professional activity and life of Prof. József Farkas, who started his carrier at the University of Miskolc in 1950. His main research fields were structural optimization, residual stresses and deformations of welded structures and structural stability. He has taught generations of students, could teach difficult subject. He has built a Metal structures group, which members have a wide range of activities all over Hungary and abroad. His professional achievement helped the university to be visible on the international level also. He has been retired in 1996, but never stopped working.*

### 1. ÉLETÚT

Farkas professzor 1950-ben diplomázott a Budapesti Műszaki Egyetem építőmérnök szakán. 1950-től tanított a Miskolci Egyetemen. 1950-59 között a Mechanikai Tanszéken tanított, majd 1959-től a Szállítóberendezések, majd Anyagmozgatási és Logisztika Tanszéken. Az elmúlt több mint hat évtized alatt órákat és továbbképzést tartott a fémszerkezetekről, hegesztett szerkezetekről és nemzetközi hírnevet szerzett. Ezeknek a képzéseknek a nemzetközi újdonsága, hogy a gépek és szállítóberendezések szerkezeti alkotóelemeinek tervezésére koncentrált. Dinamikus hatásokat, merevséget és rezgéscsillapítást vizsgáltak. Ezen tárgyak beépültek a Gépészmérnöki és Informatikai Kar moduláris oktatási rendszerébe. Ezeknek a kurzusoknak a legfontosabb jellemzői a matematika, a mechanika, az optimalizációs módszerek és a mérnöki gyakorlat összekapcsolása. Az optimális méretezés a mérnökök szélesebb gondolkodását igénylik, mert összekapcsolják a szerkezet analízist a szerkezet szintézissel. Farkas professzor munkája alapján a kar hallgatói átfogó képet kaphattak a fém- és hegesztett szerkezetek tervezéséről.

Farkas professzor volt az első egyike, aki felismerte a számítógépek alkalmazásának fontosságát a szerkezet optimalizálásban. Fel kell hívni a figyelmet arra, hogy a saját fejlesztésű költségfüggvények segítségével a gazdasági szempontokat is figyelembe tudták venni az optimalizálásnál.

Az elméleti számításokat a legtöbb esetben a laboratóriumokban vagy a területen elvégzett kísérleti mérések egészítik ki, illetve igazolják.

A szerkezet szintézisből adódó összetett megközelítése nagy hatással volt nemcsak a diákjaira, hanem az egyetemen dolgozó kollégáira és az iparágban dolgozó mérnökökre is.

1996-ban nyugdíjba vonult, 1998 óta pedig professzor emeritusként folytatja korábbi munkáját. Hetente előadást tartott, felajánlotta a hallgatók számára a tervezési feladatokkal kapcsolatos konzultálást és a doktoranduszoknak az útmutatást a tézisek készítéséhez.

Az oktatói tevékenységéhez kapcsolódóan 1974-ben kiadott egy egyetemi tankönyvet Fémszerkezetek címmel. A második, átdolgozott kiadás 1983-ban jelent meg. 2016-ban pedig Jármai Károlyval írt Fémszerkezetek innovatív méretezése címmel egy új tankönyvet.

Oktatási tevékenysége során részt vesz a hegesztő mérnökök képzésében, valamint azokban, amelyeket a kezdetek óta angolul kínálnak külföldi hallgatóknak. A doktori képzésben szintén aktívan résztvevő és több PhD hallgató tudományos témavezetője volt.

Tudományos tevékenysége évtizedek óta folyamatosan zajlott. Kandidátusi értekezését bordázott lemezek tervezése témában 1966-ban védte meg a Magyar Tudományos Akadémián. A műszaki tudomány doktora címet (DSc) 1978-ban nyerte el Fémszerkezetek optimális tervezése témában. Miután átdolgozta és kiegészítette, a doktori értekezését, publikálta az Ellis Horwood, Chichester kiadó és az Akadémiai Kiadó kooperációjában. Könyvének címe: Optimum design of steel structures, 1984-ben jelent meg. A könyv akadémiai díjat nyert.

Más könyvek: A fémszerkezetek elemzése és optimalizálása, valamint a fémszerkezetek gazdasági szerkezete, a Balkema publikálta, a Millpress Science pedig Rotterdamban 1997-ben és 2003-ban. Később két másik könyvet publikáltak: A fémszerkezetek tervezése és optimalizálása, a Horwood Publishers 2008-ban és az acélszerkezetek optimális kialakítása, a Springer Verlag 2013-ban. Együttesének egykori tanítványa volt Jármai Károly. A könyvek mellett mintegy 250 tanulmányt és tanulmányt publikált. Ezek fele idegen nyelven íródott, elsősorban angolul. A cikkeket öt nyelven olvasta: angol, német, orosz, szlovák, lengyel nyelveken.

\* egyetemi tanár, Miskolci Egyetem Energetikai és Vegyipari Gépészeti Intézet

Szakértelmét az ipar is hasznosítja. Fő kutatási területei a következők voltak: fémszerkezetek optimális kialakítása, hegesztési maradó alakváltozások és feszültségek, csőszerkezetek, bordázott lemezek, szendvicsszerkezetek, rezgéscsillapítás és stabilitási problémák az acélszerkezeteknél.



1. ábra. Farkas József professzor

A szerkezet optimalizálás területén közel hét évtizedes tevékenységet folytatott. Optimális tervezési módszerei más tudományágakban is alkalmazhatók. Angol, német és szlovák nyelven is tartott előadásokat. A következő gépekre és szerkezetekre tervezési módszereket fejlesztett ki: daruk, daru futópályák, silók, bunkerek, szállítószalagok, keretek, cellalemezek, csőszerkezetek. A szerszámgépek elsősorban préskeretekkel foglalkozott.

Főbb külső tevékenységei a Gépipari Tudományos Egyesület (GTE), a Nemzetközi Hegesztési Intézet (IIW), a Nemzetközi Szerkezet és Multidiszciplináris Optimalizáló Szövetség (ISSMO). A Gépipari Tudományos Egyesület a Pattantyús-éremmel jutalmazta. Elnyerte az Apáczai Csere János díját és a 45 éves kassai Műszaki Egyetem Emlékérmét is. 2002-ben a Miskolci Egyetem díszdoktora lett. Az IIW éves közgyűlésein, a csőszerkezeti konferenciákon részt vettek, melyeket a IIW XV-E albizottság rendszeresen szervezett. Nemzetközi együttműködése Japántól Kanadáig terjedt. Kapcsolata volt a világ minden tájáról érkező professzorokkal, ahogy azt az elmúlt húsz évben szervezett nemzetközi konferenciák résztvevői is

tapasztalták. Fontos szerepe volt a Szállítóberendezések, majd Anyagmozgatási és Logisztika Tanszéken. A Fémszerkezetek szakcsoport vezetője volt. Több mérnöki optimalizáló szakember tudományos vezetője volt: Dr. habil. Timár Imre, Jármái Károly professzor, Orbán Ferenc, Rácz Sándor, Szabó László, Szabó Ferenc, Kovács György. Első kezdeményezést adott egyes professzorok kutatási munkájában, köztük az MTA tagja, Páczelt István, Dr. habil. Matolcsy Mátyás és Dr. Cselényi József. Kiváló előadó volt. Egyszerű érthető és módon mutatta be a rendkívül bonyolult konstrukciós kialakításokat, kapcsolatokat, elméleti fejtegetéseket, hogy a közönsége megértse, mi az, ami először nehéznek tűnik. Személyes hobbija volt, hogy klasszikus zenét hallgatott és játszott. Három könyvet publikált a barokk zenéről és a zeneszerzőkről. Négy zenei CD-t készített, melyeken szintetizátorral játszik. Minden korábbi és jelenlegi kollégája, diákja és munkatársa ezúton emlékezik Farkas professzorra és megtartja őt fejében és szívében.

## 2. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

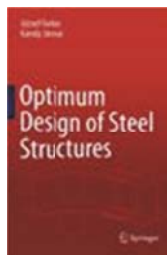
A bemutatott életút számos személy aktív közreműködésével alakult. Itt személyek felsorolása nélkül köszönjük mindazoknak, akik segítették Farkas professzort munkájában, vagy elfogadták az ő segítségét.

## 3. IRODALOM

### Szakkönyvek, monográfiák



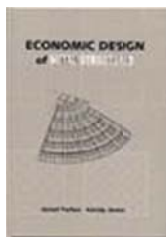
Farkas József, Jármái Károly: **Fémszerkezetek innovatív tervezése**, Gazdász-Elasztik Kiadó és Nyomda, 2015, 592 old. ISBN 978-963-358-064-6



Farkas J., Jármái K.: **Optimum design of steel structures**, Springer Verlag, Heidelberg, 2013. 288 p. ISBN 978-3-642-36867-7, <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-36868-4>



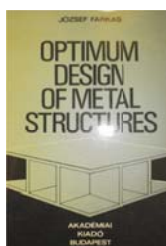
Farkas J., Jármái K.: **Design and optimization of metal structures**, Horwood Publishers, Chichester, UK, 2008. 328 p. ISBN: 978-1-904275-29-9



Farkas J. & Jármai K.: **Economic design of metal structures**, *Millpress Science Publisher*, Rotterdam, 2003, 340 p. ISBN 90 77017 99 2



Farkas J. & Jármai K.: **Analysis and optimum design of metal structures**, *Balkema Publishers*, Rotterdam, Brookfield, 1997, 347 p. ISBN 90 5410 669 7.



Farkas J. **Optimum design of metal structures**. Budapest: Akadémiai Kiadó, 1984. 222 p.



Farkas J. **Fémszerkezetek**. 2. bővített kiadás, Budapest: Tankönyvkiadó, 1983. 476 p.



Jármai K. & Farkas J. (Eds.): **International Conference on Metal Structures**, Miskolc, Hungary, April 3-5, 2003. Millpress Science Publishers, Rotterdam, 2003, 397 p. ISBN 90 77017 75 5



Jármai K. & Farkas J. (Eds.): **Mechanics and Design of Tubular Structures**, Springer Verlag, 1998. 337 p. ISBN 3-211-83145-2



Farkas J. & Jármai K. (Eds.): **7<sup>th</sup> International Symposium on Tubular Structures**, Aug. 28-30. 1996. University of Miskolc, Hungary, Proceedings, Balkema Publishers, Rotterdam, 1996. 490 p. ISBN 90 5410 828 2

## Konferencia kiadványok



Jármai K. & Farkas J. (Eds.): **Design, fabrication and economy of metal structures: International Conference Proceedings**, Miskolc, Hungary, 2013, 24 - 26 April, *Springer Verlag*, Heidelberg, 2013. 667 p.



Jármai K. & Farkas J. (Eds.): **Design, fabrication and economy of welded structures: International Conference Proceedings**, Miskolc, Hungary, 2008, 24 - 26 April, *Horwood Publishers*, Chichester, UK, 2008. 582 p. ISBN: 978-1-904275-27-5